

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-284651

(43)Date of publication of application : 07.10.1994

(51)Int.Cl.

H02K 15/04

(21)Application number : 05-330749

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 27.12.1993

(72)Inventor : KURIYAMA HIROSHI

MAEDA MASAO

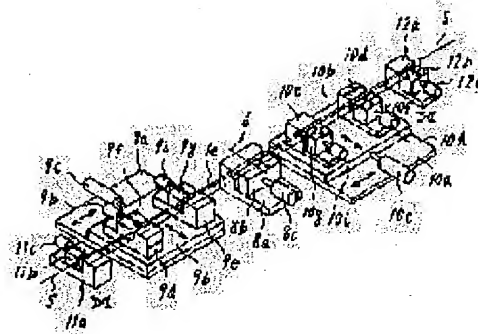
OHASHI SAHEI

## (54) MANUFACTURE OF COIL FOR MOTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture a honeycomb coil of motor through combination of simple bending works.

CONSTITUTION: A conductor 1e is secured by means of end setting clampers 19b, 20b, position setting clampers 9f, 9g, 10f, 10g, and a fixing clasper 8b. Each setting base and a slide base are then shifted in the axial direction 5 of the conductor 1e and the direction perpendicular thereto under control of a computer thus shaping the conductor 1e into a desired shape.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.12.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.11.1995

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A reference point is set up among the ends of the conductor of predetermined length. in the direction of each edge from the above-mentioned reference point in the position of predetermined length, respectively the 1st point and the 2nd point In the position near [ point / 2nd / this 1st point and ] the above-mentioned reference point, respectively the 3rd point and the 4th point In the position near [ point / 4th / this 3rd point and ] the above-mentioned reference point, respectively the 5th point and the 6th point The 7th point and the 8th point are set as the position near [ point / 6th / this 5th point and ] the above-mentioned reference point, respectively. The bending flat surface containing the criteria straight line which connected the 8th point of the above and the above-mentioned reference point is set up from the 1st point of the above before processing. In the manufacture method of the coil of the motor which bent the conductor and was made into the tortoise shell configuration the final process of processing -- a center [ reference point / above-mentioned ] -- carrying out -- any first process of the above-mentioned bending flat surface -- countering -- the above -- the both ends of a conductor are arranged mostly at parallel at a same side -- as -- the above -- the inside of the above-mentioned bending flat surface -- the above -- the 1st process which fixes the above-mentioned reference point, the 7th point of the above, and the 8th point of the above of a conductor -- At the 1st base, between the other-end section and the 2nd point of the above for between one edge and the 1st point of the above at the 2nd base The 2nd process which fixes between the 3rd point of the above, and the 5th point of the above to the 3rd base, and fixes between the 4th point of the above, and the 6th point of the above to the 4th base, respectively, The 3rd process bent so that the 4th base of the above may be moved to the direction of the above-mentioned criteria straight line and the above-mentioned criteria straight line, and parallel centering on the above-mentioned reference point from the 1st base of the above and each angle of bend of the 8th point of the above may turn into less than 90 degrees from the 1st point of the above, Between the 1st point of the above, and the 3rd point of the above, and between the 5th point of the above, and the 7th point of the above, The manufacture method of the coil of the motor which consists of the 4th process which bends between the 2nd point of the above, and the 4th point of the above, and between the 6th point of the above, and the 8th point of the above with a radius of predetermined so that it may project to an opposite direction on both sides of the above-mentioned bending flat surface, respectively.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] With the combination of simple bending, this invention relates manufacture of the coil with which the quiescence section and the rotator of a motor are equipped to the manufacture method of the coil of a motor made to realize.

[0002]

[Description of the Prior Art] drawing 10 -- for example, the department of foundation occupation training teaching materials study group issue "rotation electrical machinery assembly [a textbook] -- the tortoise shell form coil shown in the 272nd page is shown One is a coil strand among drawing. furthermore -- as the partial name of the coil strand 1 -- 1a -- the lead section and 1b -- a coil and the section, and 1c -- a bay and 1d -- a nose -- it will be called the section As shown in drawing, generally the coil consists of two or more coil strands 1. Although the method of mating with an exclusive form block is used as the typical manufacture method in the case of fabricating to the tortoise shell form of a configuration as shows a coil to drawing 10 conventionally, explanation detailed about it is added.

[0003] Drawing 11 is the exclusive form block used for the above-mentioned manufacture method. the inside of drawing, and 2 -- a form block -- it is -- the nose of drawing 10 -- it consists of block 2f which mates hole 2e which inserts the pin section (vender 2d for bending to block 2c which mates block 2a [ which fixes 1d of sections ] and pin 2b, coil, and section 1b, and a tortoise shell form, and vender 2d), and coil bay 1c The forming procedure is as follows. first, it is shown in drawing 12 -- as -- a conductor -- 1e is cut to predetermined length, the both ends are rolled out, and lead section 1a is processed

[0004] next, a nose -- cap 3b which inserts pin 3b and pin 3a for the portion which hits 1d of sections as shown in drawing 13 -- inserting -- pin 3a -- mating -- bending -- a pine -- a foliaceous configuration is processed two or more conductors processed similarly -- combining 1e, as shown in drawing 14 , block 2a of a form block 2 is equipped, and pin 2b is inserted further and it fixes and this conductor -- as shown in the arrow of drawing, each bunch of 1e is mutually bent to an opposite direction, is mated with block 2c, and it is simultaneously mated also with the front face of a form block 2

[0005] next, it is shown in drawing 15 -- as -- vender 2d -- hole 2e -- one conductor -- it inserts so that the bunch of 1e may be put, and it bends so that block 2f may be accompanied another conductor -- the bunch of 1e is bent similarly next, hole 2e which is in the position near [ insertion point / above-mentioned ] lead section 1a about vender 2d -- one conductor -- after inserting so that the bunch of 1e may be put, and bending to the position of block 2c, it is processed so that it may mate with the front face of a form block 2 another conductor -- it fabricates in the configuration which processes the bunch of 1e similarly and shows it to drawing 16 Finally, as shown in drawing 17 , the coil of a tortoise shell form as bent each lead section 1a by the vender 4 so that it may be arranged at a position, and shown in drawing 10 is fabricated.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The form block of exclusive use was required for the manufacture method of the coil of the conventional motor as mentioned above for every coil from which a size differs, or it had the problem of the versatility of the equipment to the problem of a process tolerance, and various coil sizes, and operability etc., generally adoption of automatic fabrication equipment was not performed, but the above manual operation fabrication by mechanization was main in part, and there was a trouble of a low in working capacity.

[0007] This invention was made in order to cancel the above troubles, and it aims at making automaton fabrication realize by decomposing the bending portion of a coil strand into simple two-dimensional bending.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The manufacture method of the coil of the motor concerning this invention



decomposes each processing portion into simple two-dimensional bending by making a coil strand into a processing unit, and combines bending two-dimensional [ these ].

[0009]

[Function] Since it sets to this invention, intermediate bending is made into two-dimensional bending in the same flat surface and a three-dimensional coil configuration serves as a final process, fabrication by the automaton is realizable.

[0010]

[Example] Next, one example of this invention is explained. drawing 1 -- setting -- first -- a conductor -- the reference point 6 of 1e is set up, it cuts in a predetermined size in the direction of each edge, and lead section 1a is processed. This is realized by the conventional method. Next, as shown in drawing 2, the 1st point 7a and 2nd point 7b which are located in the distance according to the size of the coil determined in the direction of each edge by capacity, a use, etc. of a motor from a reference point 6 are set up. Next, the 3rd point 7c near a reference point 6 and 7d of 4th point are similarly set up from the 1st point 7a and 2nd point 7b. Next, the 5th point 7e and the point of 7f of 6th point are similarly set as the place near [d / 7 / of 4th point / the 3rd point 7c and ] a reference point 6. Furthermore, the 7g of the 7th point and 7h of points of the octavus are similarly set as the place near a reference point 6.

[0011] the fixed base where 8a was fixed in drawing 3 - drawing 5, and the cylinder to which a fixed clasper and 8c press fixed clasper 8b to fixed base 8a in 8b -- it is -- a conductor -- the reference point 6 of 1e, the 7g of the 7th point, and 7h of points of the octavus are set up 9a and 10a -- a conductor -- the axis slide base by which move control is carried out in the direction of the axis 5 of 1e, and the right-angled slide base in which 9b and 10b were laid by the axis slide bases 9a and 10a, respectively -- it is -- a conductor -- move control is carried out in Cylinders 9c and 10c in the right-angled direction to the axis 5 of 1e

[0012] the positioning base where 9d, 9e, and 10d and 10e were laid on right-angled slide-base 9b and 10b, respectively -- it is -- a conductor -- it can move in the direction of the axis 5 of 1e 9f, 9g, 10f, and 10g, it is the positioning clasper pressed by each positioning bases 9d, 9e, 10d, and 10e in Cylinders 9h, 9i, 10h, and 10i, and the 3rd point 7c, the 5th point 7e, the 7d of the 4th point, and 7f of 6th point are set up, respectively. 11a and 12a -- a conductor -- the edge setting base by which move control is carried out in the direction and the right-angled direction of an axis 5 of 1e, and 11b and 12b are the edge setting clamps laid at the edge setting bases 11a and 12a, respectively, and it presses in Cylinders 11c and 12c -- having -- a conductor -- the 1st point 7a of 1e and 2nd point 7b are set up

[0013] the composition of drawing 3 -- setting -- first -- fixed clasper 8b -- a conductor -- the reference point 6 of 1e is fixed. At this time, the 7g of the 7th point and no less than 7h of points of the octavus are set up. Next, the edge setting bases 11a and 12a are moved to a position, and the 1st point 7a and 2nd point 7b are set up. Next, the axis slide bases 9a and 10a are moved to a position, and the 3rd point 7c, the 5th point 7e, the 7d of the 4th point, and 7f of 6th point are set up, respectively by each positioning claspers 9f, 9g, 10f, and 10g. the conductor in this state -- a setup of each point 7a-7h of 1e is as being shown in drawing 2.

[0014] thus, a conductor -- each [ after setting 1e ] bases 9a, 10a, 9b, 10b, 11a, and 12a -- the configuration of drawing 4 -- doubling -- a conductor -- a computer etc. performs move control to the direction and the right-angled direction of an axis 5 of 1e. In this case, although each angle of bend bends 7h of points of the 1st point 7a to the octavus so that it may become less than 90 degrees, the configuration of the coil strand 1 changes with capacity or uses. When it bends at 90 degrees or more, it becomes impossible however, to form a tortoise shell configuration. The final state at this time is shown in drawing 5. thus, the thing after processing shown in obtained drawing 4 -- drawing 6 -- a coil and the section -- the configuration of drawing 7 -- processing it -- a degree -- drawing 8 -- a nose -- the last coil strand 1 shown in drawing 9 is obtained by performing bending

[0015] Next, processing of coil and section 1b is performed using the coil and section processing equipment which are shown in drawing 6. The coil and section processing equipment of drawing 6 the convex types 13a and 13b of the semicircle for processing coil and section 1b into a predetermined radius, it, concave 14a that counters, and 14b 4 sets, It consists of a cylinder 16 which is made to move convex type 13b and concave 14a which have been arranged at the clamp section 15 which fixes the reference point 6 of a coil, and the upper part in the vertical direction as shown in Arrow C, and applies a pressure, and the plinth sections 17a and 17b which fix those mechanism sections.

[0016] 2 sets of convex types 13a and 13b which counter, concave 14a, and 14b are respectively arranged in a reverse combination mutually at the both sides of the clamp section 15, and as it indicates Arrow D that it is located in four coils and section 1b, these 4 sets of convex types and a concave accompany an axis 5, and have structure which can move. thus, the clamp section 15 of the constituted coil and section processing equipment -- the conductor of drawing 4 -- the reference point 6 of 1e is fixed and four coils and section 1b are respectively put by 4 sets of the convex types and concaves which counter -- as -- processing it -- the conductor of the configuration of drawing 7 -- 1e is obtained

[0017] next, the nose of drawing 8 -- bending equipment -- using -- a coil -- a nose -- 1d of sections is processed and processing is ended the nose of drawing 8 -- bending equipment -- a center [ reference point / coil / 6 ] -- carrying out --





a predetermined radius -- a nose -- pin section 17a twisted around the configuration of 1d of sections -- a conductor -- cylinder 17f which is made to move 17d [ of cap sections which suppress 1e from the side ], and cap 17d, and applies a pressure -- a conductor -- it consists of 17g of the plinth sections which fix power unit 17e which drives the venter sections 17b and 17c which rotate pin 17a for twisting 1e around pin 17a to each opposite direction as a center, and the venter sections 17b and 17c, and those mechanism sections

[0018] thus, the constituted nose -- the position of pin 17a of bending equipment -- the conductor of the configuration of drawing 7 -- the reference point 6 of 1e is fixed and the last coil strand 1 which bends mutually focusing on pin 17a, and is shown in drawing 9 is obtained Each equipment of each other used by the forming cycle mentioned above is connected by the transport device, and is making a series of continuous operation realize from a start process to a final process.

[0019]  
[Effect of the Invention] Since each processing portion of a coil strand is decomposed into simple two-dimensional bending and the predetermined configuration was acquired combining them according to this invention as mentioned above, change of a bending point can be performed easily. Therefore, the good equipment of versatility is obtained. Moreover, since the reference point of a coil strand is fixed and bending is performed, improvement in a process tolerance can be aimed at and automation can also be attained easily.

---

[Translation done.]



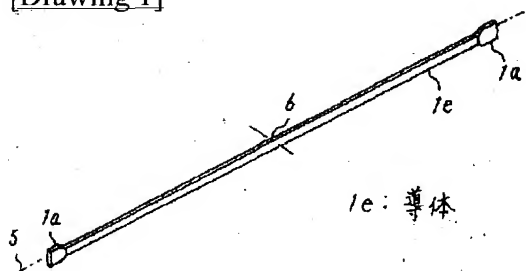
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

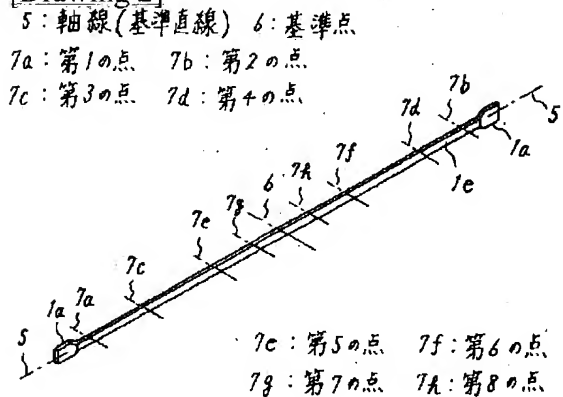
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

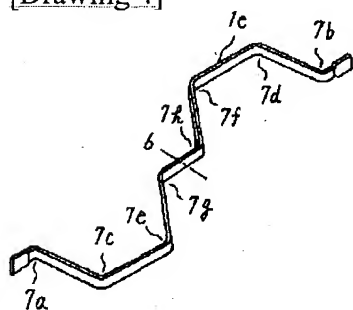
[Drawing 1]



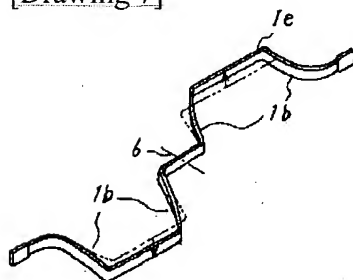
[Drawing 2]



[Drawing 4]

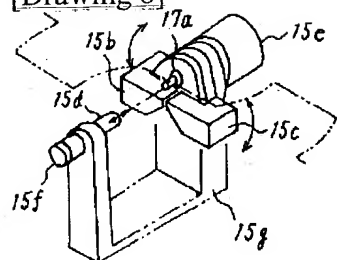


[Drawing 7]

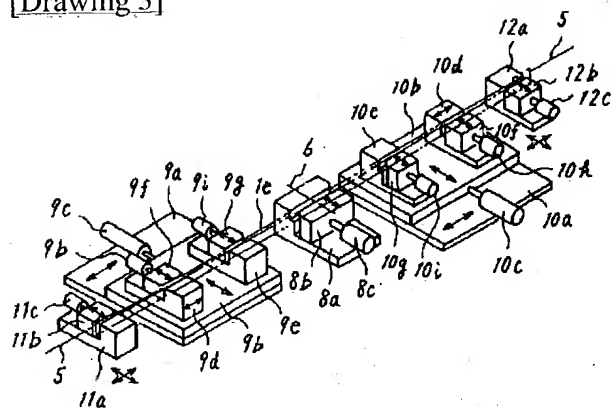




[Drawing 8]



[Drawing 3]



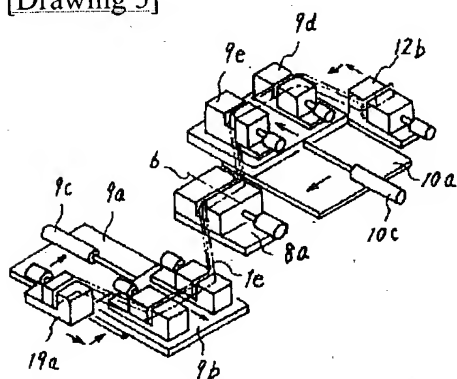
8a: 固定ベース

9a, 10a: 軸線スライドベース

9b, 10b: 直角スライドベース

11a, 12a: 端部設定ベース

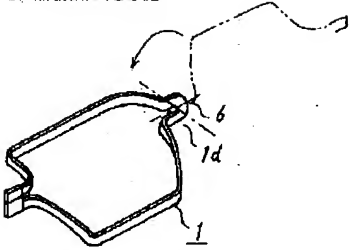
[Drawing 5]



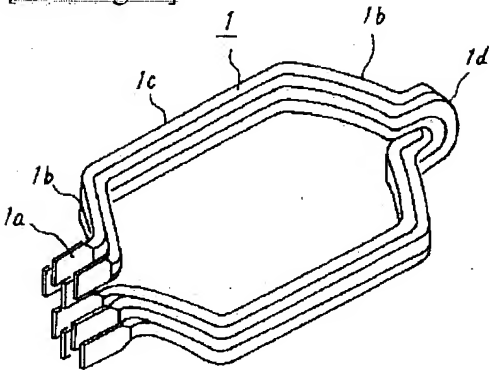
[



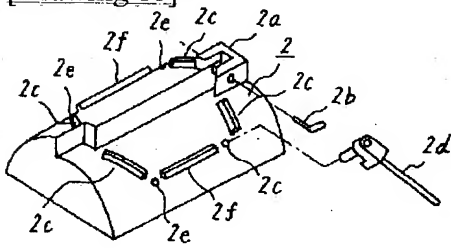
[Drawing 9]



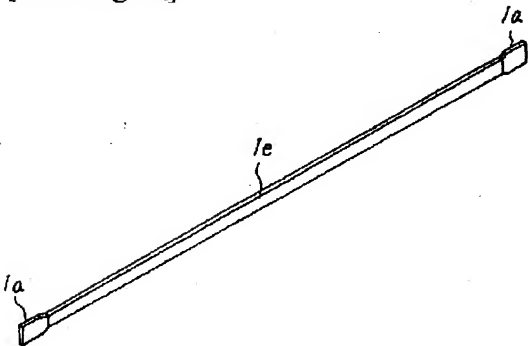
[Drawing 10]



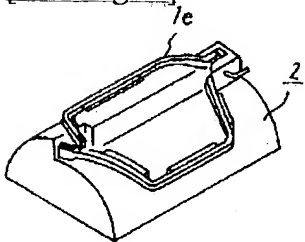
[Drawing 11]



[Drawing 12]



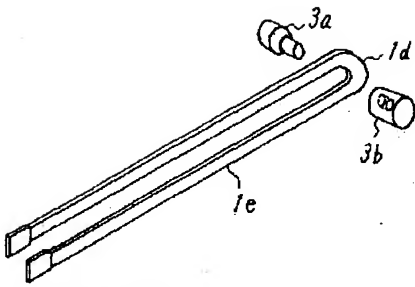
[Drawing 16]



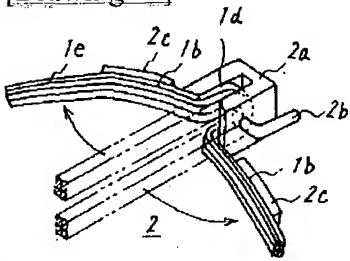
[Drawing 13]



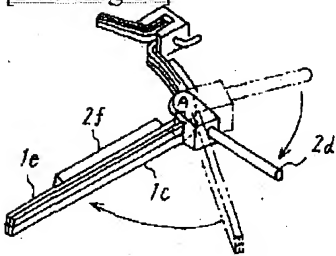




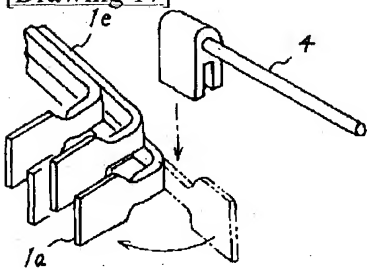
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 17]



---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-284651

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日

(51)IntCl<sup>5</sup>

H02K 15/04

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

A 8325-5H

審査請求 有 発明の数 1 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-330749

(62)分割の表示

特願昭61-148812の分割

(22)出願日

昭和61年(1986)6月25日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 栗山 啓

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 前田 正雄

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 大橋 作平

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社伊丹製作所内

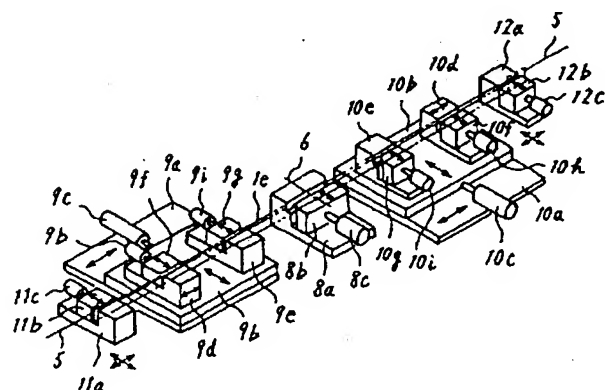
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 電動機のコイルの製造方法

(57)【要約】

【目的】 亀甲形状の電動機のコイルを単純な曲げ加工の組み合わせにより製造する。

【構成】 導体1eを端部設定クランパ19b、20bと各位置設定クランパ9f、9g、10f、10gと固定クランパ8bで固定し、各設定ベース17a、18a、19a、20aとスライドベース17b、18bを導体1eの軸線5の方向および直角方向にコンピュータ等で移動制御して、導体1eを所定の形状に形成する。



8a: 固定ベース

9a, 10a: 軸線スライドベース

9b, 10b: 直角スライドベース

11a, 12a: 端部設定ベース

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の長さの導体の両端間に基準点を設定し、上記基準点から各端部の方向に所定の長さの位置にそれぞれ第1の点及び第2の点を、この第1の点及び第2の点より上記基準点に近い位置にそれぞれ第3の点及び第4の点を、この第3の点及び第4の点より上記基準点に近い位置にそれぞれ第5の点及び第6の点を、この第5の点及び第6の点より上記基準点に近い位置にそれぞれ第7の点及び第8の点を設定し、加工前の上記第1の点から上記第8の点及び上記基準点を結んだ基準直線を含む曲げ平面を設定し、加工の最終工程で上記基準点を中心にして上記曲げ平面のいずれか一面が対向し、上記導体の両端部が同一側にほぼ平行に配置されるように上記導体を折り曲げて亀甲形状にした電動機のコイルの製造方法において、上記曲げ平面内で上記導体の上記基準点、上記第7の点及び上記第8の点を固定する第1の工程、一方の端部と上記第1の点との間を第1のベースに、他方の端部と上記第2の点との間を第2のベースに、上記第3の点と上記第5の点との間を第3のベースに、上記第4の点と上記第6の点との間を第4のベースにそれぞれ固定する第2の工程、上記第1のベースから上記第4のベースを上記基準点を中心にして上記基準直線方向及び上記基準直線と平行に移動させて上記第1の点から上記第8の点の各曲げ角度が90度以内になるように曲げる第3の工程、上記第1の点と上記第3の点との間及び上記第5の点と上記第7の点との間と、上記第2の点と上記第4の点との間及び上記第6の点と上記第8の点との間とを上記曲げ平面を挟んでそれぞれ逆方向に突出するように所定の半径で曲げる第4の工程からなる電動機のコイルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は例えば電動機の静止部及び回転子に装着されるコイルの製造を単純な曲げ加工の組み合わせにより、実現させる電動機のコイルの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図10は例えば財団法人職業訓練教材研究会発行「回転電機組立科〔教科書〕第272頁に示された亀甲形コイルを示す。図中、1はコイル素線である。更にコイル素線1の部分名称として1aをリード部、1bをコイルエンド部、1cを直線部、1dをノーズ部と呼ぶことにする。図に示すように一般的にコイルは複数のコイル素線1で構成されている。従来、コイルを図10に示すような形状の亀甲形に成形する場合の代表的な製造方法として、専用成型型に添わせてゆく方法が用いられるが、それについて詳細な説明を加える。

【0003】図11が上記製造方法に用いられる専用成型型である。図中、2は成型型で、図10のノーズ部1dを固定するブロック2a及びピン2b、コイルエンド

部1bを添わせるブロック2c、亀甲形に曲げるためのベンダー2d及びベンダー2dのピン部を挿入する穴2e、コイル直線部1cを添わせるブロック2fから成る。成形手順は次の通りである。まず、図12に示すように導体1eを所定の長さに切断し、その両端部を圧延してリード部1aを加工する。

【0004】次に、ノーズ部1dに当たる部分を図13に示すようにピン3b及びピン3aを挿入するキャップ3bで挟んでピン3aに添わせて曲げ、松葉状の形状に加工する。同様に加工された複数の導体1eを組み合わせ、図14に示すように成型型2のブロック2aに装着し、更にピン2bを挿入して固定する。そして、この導体1eのそれぞれの束を図の矢印に示すように互いに逆方向に曲げてブロック2cに添わせ、同時に成型型2の表面にも添わせる。

【0005】次に、図15に示すように、ベンダー2dを穴2eに一方の導体1eの束を挟み込むように挿入しブロック2fに添うように曲げる。もう一方の導体1eの束も同様にして曲げる。次に、ベンダー2dを上記の挿入位置よりもリード部1aに近い位置にある穴2eに一方の導体1eの束を挟み込むように挿入してブロック2cの位置まで曲げた後、成型型2の表面に添わせるように加工する。もう一方の導体1eの束も同様に加工し図16に示す形状に成形する。最後に、図17に示すように各々のリード部1aを所定の位置に配置されるようベンダー4で曲げて図10に示すような亀甲形のコイルを成形する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の電動機のコイルの製造方法は以上のように、寸法の異なるコイル毎に専用の成型型が必要であったり、加工精度の問題、種々のコイル寸法に対する装置の汎用性及び操作性の問題等があり、自動成形装置の採用は一般的には行われず、一部機械化による前述のような手作業成形が主で、作業能力が低いという問題点があった。

【0007】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、コイル素線の曲げ加工部分を単純な2次元の曲げに分解することによって、自動機械成形を実現させることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る電動機のコイルの製造方法は、コイル素線を加工単位として各加工部分を単純な2次元の曲げに分解し、これら2次元の曲げ加工を組み合わせるようにしたものである。

## 【0009】

【作用】この発明においては、途中の曲げ加工は同一平面内の2次元の曲げ加工とし、立体的なコイル形状が最終工程となるので、自動機械による成形が実現できる。

## 【0010】

【実施例】次に、この発明の一実施例について説明す

る。図1において、まず、導体1eの基準点6を設定し、各々の端部の方向に所定の寸法に切断して、リード部1aの加工を行う。これは従来方式で実現される。次に図2に示すように、基準点6から各端部の方向に電動機の容量や用途等により決定されるコイルの大きさに応じた距離に位置する第1の点7aおよび第2の点7bを設定する。次に、同様に第1の点7aおよび第2の点7bより基準点6に近い第3の点7cおよび第4の点7dを設定する。次に、同様に第3の点7cおよび第4の点7dより基準点6に近いところに第5の点7eおよび第6の点7fの点を設定する。さらに、同様に基準点6に最も近いところに第7の点7gおよび第8の点7hを設定する。

【0011】図3～図5において、8aは固定された固定ベース、8bは固定クランプ、8cは固定クランプ8bを固定ベース8aに押圧するシリンダで、導体1eの基準点6、第7の点7g及び第8の点7hを設定する。9aおよび10aは導体1eの軸線5の方向に移動制御される軸線スライドベース、9bおよび10bはそれぞれ軸線スライドベース9aおよび10aに載置された直角スライドベースで、導体1eの軸線5に対して直角方向にシリンダ9cおよび10cで移動制御される。

【0012】9d、9eおよび10d、10eはそれぞれ直角スライドベース9bおよび10b上に載置された位置設定ベースで、導体1eの軸線5の方向に移動可能である。9f、9g、10fおよび10gはそれぞれシリンダ9h、9i、10hおよび10iで各位置設定ベース9d、9e、10dおよび10eに押圧される位置設定クランプで、それぞれ第3の点7c、第5の点7e、第4の点7d及び第6の点7fを設定する。11aおよび12aは導体1eの軸線5の方向及び直角方向に移動制御される端部設定ベース、11bおよび12bはそれぞれ端部設定ベース11aおよび12aに載置された端部設定クランプで、シリンダ11cおよび12cで押圧されて導体1eの第1の点7a及び第2の点7bを設定する。

【0013】図3の構成において、まず、固定クランプ8bで導体1eの基準点6を固定する。このとき、第7の点7g及び第8の点7hも設定される。次に、端部設定ベース11aおよび12aを所定の位置に移動して、第1の点7a及び第2の点7bを設定する。次に、軸線スライドベース9aおよび10aを所定の位置に移動して各位置設定クランプ9f、9g、10fおよび10gで、それぞれ第3の点7c、第5の点7e、第4の点7dおよび第6の点7fを設定する。この状態での導体1eの各点7a～7hの設定は図2に示す通りである。

【0014】このように導体1eをセットした後、各ベース9a、10a、9b、10b、11aおよび12aを図4の形状に合わせて、導体1eの軸線5の方向および直角方向への移動制御をコンピュータ等で行う。この

場合、第1の点7aから第8の点7hは各曲げ角度が90度以内になるように曲げるが、容量や用途によってコイル素線1の形状が異なる。しかし、90度以上に曲げると亀甲形状が形成できなくなる。このときの最終状態を図5に示す。このようにして得られた図4に示す加工後のものを、図6でコイルエンド部を図7の形状に加工し、次に図8でノーズ曲げ加工を行うことによって図9に示す最終コイル素線1が得られる。

【0015】次に、コイルエンド部1bの加工を図6に示すコイルエンド部加工装置を用いて行う。図6のコイルエンド部加工装置はコイルエンド部1bを所定の半径に加工するための半円形の凸型13aおよび13bとそれと対向する凹型14aおよび14bを4組と、コイルの基準点6を固定するクランプ部15、上部に配置された凸型13bおよび凹型14aを矢印Cに示すように上下方向に移動させ圧力を加えるシリンダー16、それらの機構部を固定する台座部17aおよび17bで構成されている。

【0016】クランプ部15の両側に各々2組の対向する凸型13aおよび13b、凹型14aおよび14bが互いに逆の組み合わせで配置されておりこれら4組の凸型、凹型は4個所のコイルエンド部1bに位置するように矢印Dに示すように軸線5に添って移動可能な構造となっている。このように構成されたコイルエンド部加工装置のクランプ部15に図4の導体1eの基準点6を固定し、4個所のコイルエンド部1bを4組の対向する凸型、凹型で各々挟み込むように加工して図7の形状の導体1eを得る。

【0017】次に、図8のノーズ曲げ装置を用いてコイルノーズ部1dを加工して加工を終了する。図8のノーズ曲げ装置はコイル基準点6を中心として所定の半径でノーズ部1dの形状に巻きつけるピン部17a、導体1eを側面から押さえ付けるキャップ部17d及びキャップ17dを移動させ圧力を加えるシリンダ17f、導体1eをピン17aに巻きつけてゆくためのピン17aを中心として各々反対方向に回転するベンダー部17bおよび17c、ベンダー部17bおよび17cを駆動する動力部17e、それらの機構部を固定する台座部17gから構成されている。

【0018】このように構成されたノーズ曲げ装置のピン17aの位置に図7の形状の導体1eの基準点6を固定し、ピン17aを中心に互いに折り曲げて図9に示す最終のコイル素線1を得る。上述した成形工程で用いる各々の装置は互いに搬送装置で連結されており着手工程から最終工程まで一連の連続作業を実現させている。

【0019】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、コイル素線の各加工部分を単純な2次元の曲げに分解してそれらを組み合わせることで所定の形状を得るようにしたので、曲げ加工点の変更が容易にできる。したがって、汎用性の

良い装置が得られる。また、コイル素線の基準点を固定して曲げ加工を行うので、加工精度の向上が図れ、自動化も容易に達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】導体の基準点の設定を示す説明図である。

【図2】導体の曲げ位置を示す説明図である。

【図3】この発明を実施する平面曲げ装置の斜視図である。

【図4】図3の平面曲げ装置で加工した導体を示す説明図である。

【図5】図3の平面曲げ装置が作動した最終状態を示す説明図である。

【図6】図4の導体のコイルエンド部を加工するコイルエンド部加工装置の斜視図である。

【図7】図6で加工された導体を示す説明図である。

【図8】導体のノーズ部を加工するノーズ部曲げ装置の斜視図である。

【図9】最終のコイル素線の形状を示す斜視図である。

【図10】一般の亀甲形コイルの斜視図である。

【図11】従来のコイル専用成型型を示す斜視図である。

【図12】従来のコイル製造の工程を示す説明図である。

【図13】従来のコイル製造の工程を示す説明図である。

【図14】従来のコイル製造の工程を示す説明図である。

【図15】従来のコイル製造の工程を示す説明図である。

【図16】従来のコイル製造の工程を示す説明図である。

【図17】従来のコイル製造の工程を示す説明図である。

【符号の説明】

1 e 導体

5 軸線（基準直線）

6 基準点

7 a 第1の点

7 b 第2の点

7 c 第3の点

7 d 第4の点

7 e 第5の点

7 f 第6の点

7 g 第7の点

7 h 第8の点

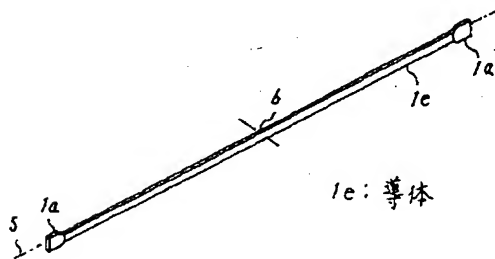
8 a 固定ベース

9 a, 10 a 軸線スライドベース

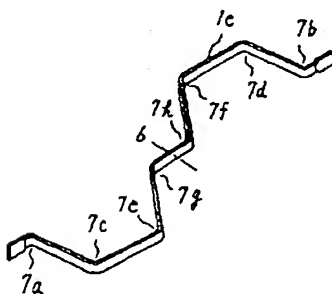
9 b, 10 b 直角スライドベース

11 a, 12 a 端部設定ベース

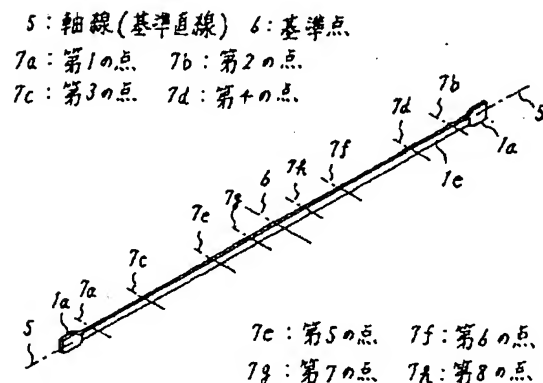
【図1】



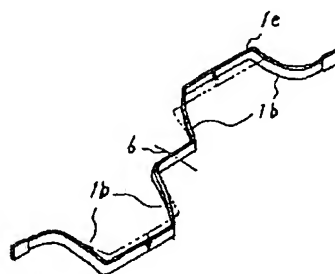
【図4】



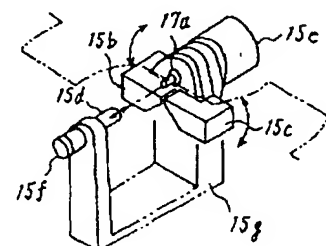
【図2】



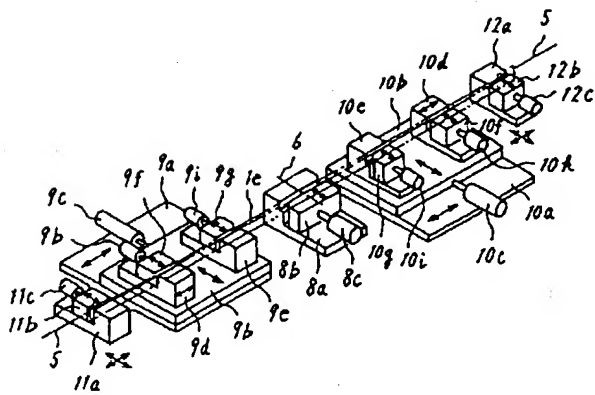
【図7】



【図8】

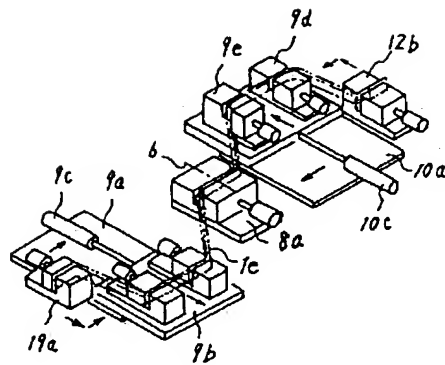


【図3】

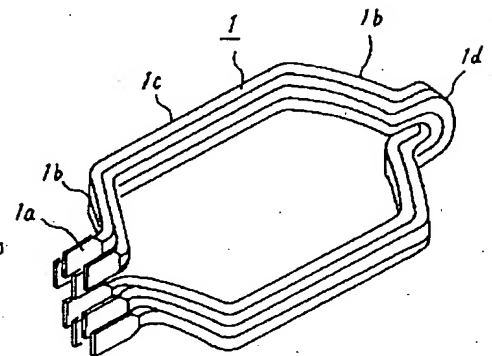


8a: 固定ベース  
 9a, 10a: 軸線スライドベース  
 9b, 10b: 直角スライドベース  
 11a, 12a: 端部設定ベース

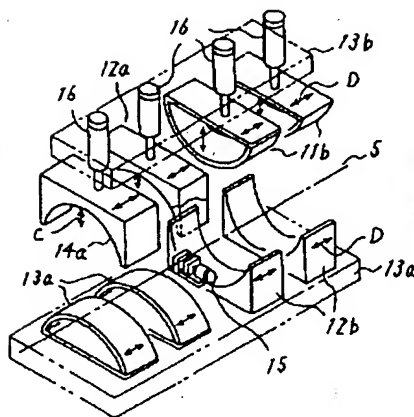
【図5】



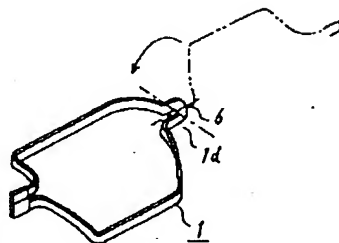
【図10】



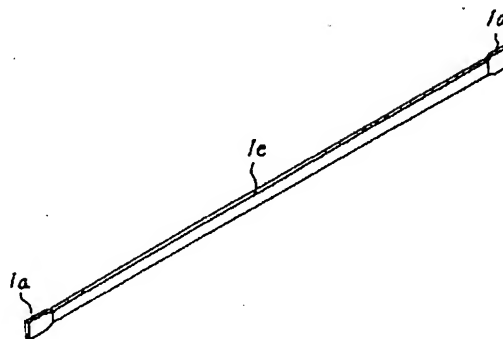
【図6】



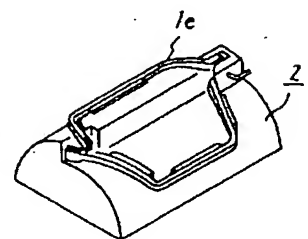
【図9】



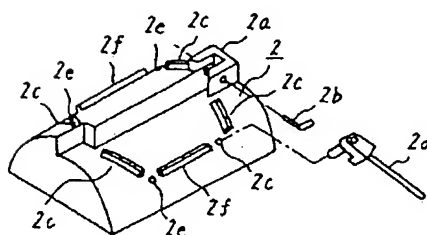
【図12】



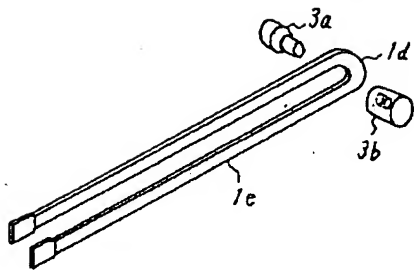
【図16】



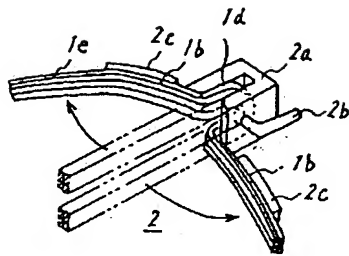
【図11】



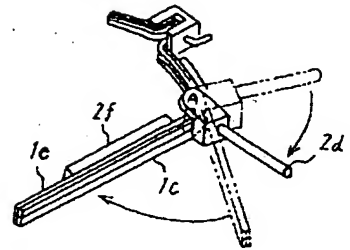
【図13】



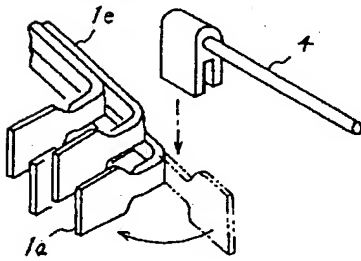
【図14】



【図15】



【図17】





(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-87644

(24)(44)公告日 平成6年(1994)11月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 2 K 15/04識別記号 庁内整理番号  
A 8325-5H

F I

技術表示箇所

発明の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願昭61-148812

(22)出願日 昭和61年(1986)6月25日

(65)公開番号 特開昭63-7153

(43)公開日 昭和63年(1988)1月13日

(71)出願人 999999999

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

(72)発明者 栗山 啓

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三  
菱電機株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 前田 正雄

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三  
菱電機株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 大橋 作平

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三  
菱電機株式会社伊丹製作所内

(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

審査官 堀川 一郎

(54)【発明の名称】 電動機のコイルの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の長さの導体の両端間に基準点を設定し、上記基準点から各端部の方向に所定の長さの位置にそれぞれ第1の点及び第2の点を、この第1の点及び第2の点より上記基準点に近い位置にそれぞれ第3の点及び第4の点を、この第3の点及び第4の点より上記基準点に近い位置にそれぞれ第5の点及び第6の点を、この第5の点及び第6の点より上記基準点に近い位置にそれぞれ第7の点及び第8の点を設定し、加工前の上記第1の点から上記第8の点及び上記基準点を結んだ基準直線を含む曲げ平面を設定し、加工の最終工程で上記基準点を中心にして上記曲げ平面のいずれか一面が対向し、上記導体の両端部が同一側にほぼ平行に配置されるように上記導体を折り曲げて亀甲形状にした電動機のコイルの製造方法において、上記第1の点及び上記第2の点を中

心にして、上記曲げ平面内で上記導体の各端部を同じ回転方向である第1の回転方向に90度以内の角度で曲げる第1の工程、上記第3の点及び上記第4の点を中心にして上記曲げ平面内で上記第1の回転方向と反対方向の第2の回転方向に90度以内の角度で曲げる第2の工程、上記第5の点及び上記第6の点を中心にして上記曲げ平面内で上記第2の回転方向に90度以内の角度で曲げる第3の工程、上記第7の点及び上記第8の点を中心にして上記曲げ平面内で上記第1の回転方向に90度以内の角度で曲げる第4の工程、上記第1の点と上記第3の点の間及び上記第5の点と上記第7の点の間と、上記第2の点の上記第4の点の間及び上記第6の点と上記第8の点の間とをそれぞれ上記曲げ平面を挟んで互いに逆方向に突出するように所定の半径で曲げる第5の工程からなる電動機のコイルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【産業上の利用分野】

本発明は例えば電動機の静止部及び回転子に装着されるコイルの製造を単純な曲げ加工の組合せにより、実現させる電動機のコイルの製造方法に関するものである。

## 【従来の技術】

第15図は例えば財団法人職業訓練教材研究会発行「回転電機組立て科〔教科書〕第272頁に示された亀甲形コイルを示す。図中、(1)はコイル素線である。更にコイル素線(1)の部分名称として(1a)をリード部、(1b)をコイルエンド部、(1c)を直線部、(1d)をノーズ部と呼ぶことにする。図に示すように一般的にコイルは複数のコイル素線(1)で構成されている。

従来、コイルを第15図に示すような形状の亀甲形に成形する場合の代表的な製造方法として、専用成型型に添わせてゆく方法が用いられるが、それについて詳細な説明を加える。

第16図が上記製造方法に用いられる専用成型型である。図中、(2)は成型型で、第1図のノーズ部(1d)を固定するブロック(2a)及びピン(2b)、コイルエンド部(1b)を添わせるブロック(2c)、亀甲形に曲げるためのベンダー(2d)及びベンダー(2d)のピン部を挿入する穴(2e)、コイル直線部(1c)を添わせるブロック(2f)から成る。成形手順は次の通りである。まず、第17図に示すように導体(1e)を所定の長さに切断し、その両端部を圧延してリード部(1a)を加工する。次に、ノーズ部(1d)に当る部分を第18図に示すようにピン(3b)及びピン(3a)を挿入するキヤツプ(3b)で挟んでピン(3a)に添わせて曲げ、松葉状の形状に加工する。同様に加工された複数の導体(1e)を組合せて、第19図に示すように成型型(2)のブロック(2a)に装着し、更にピン(2b)を挿入して固定する。そして、この導体(1e)のそれぞれの束を図の矢印に示すように互いに逆方向に曲げてブロック(2c)に添わせ、同時に成型型(2)の表面にも添わせる。

次に、第20図に示すように、ベンダー(2d)を穴(2e)に一方の導体(1e)の束を挟み込むように挿入しブロック(2f)に添うように曲げる。もう一方の導体(1e)の束も同様にして曲げる。次に、ベンダー(2d)を上記の挿入位置よりもリード部(1a)に近い位置にある穴(2e)に一方の導体(1e)の束を挟み込むように挿入してブロック(2c)の位置まで曲げた後、成型型(2)の表面に添わせるように加工する。もう一方の導体(1e)の束も同様に加工し第21図に示す形状に成形する。最後に、第22図に示すように各々のリード部(1a)を所定の位置に配置されるようベンダー(4)で曲げて第15図に示すような亀甲形のコイルを成形する。

## 【発明が解決しようとする問題点】

従来の電動機のコイルの製造方法は以上のように、寸法の異なるコイル毎に専用の成型型(2)が必要であつた

り、加工精度の問題、種々のコイル寸法に対する装置の汎用性及び操作性の問題等があり、自動成形装置の採用は一般的には行われず、一部機械化による前述のような手作業成形が主で、作業能率が低いという欠点があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、コイル素線の曲げ加工部分を単純な2次元の曲げに分解することによつて、自動機械成形を実現させることを目的とする。

## 【問題点を解決するための手段】

この発明に係る電動機のコイルの製造方法は、コイル素線を加工単位として各加工部分を単純な2次元の曲げに分解し、これら2次元の曲げ加工を組合せるようにしたものである。

## 【作用】

この発明においては、途中の曲げ加工は同一平面内の2次元の曲げ加工とし、立体的なコイル形状が最終工程となるので、自動機械による成形が実現できる。

## 【実施例】

次に本発明の一実施例について説明する。第1図において、まず導体(1e)の基準点(6)を設定し、各々の端部の方向に所定の寸法に切断して、リード部(1a)の加工を行う。これは従来で実現される。次に第2図に示す平面曲げ装置を用いて以降の平面曲げを行う。第2図の平面曲げ装置は導体(1e)の基準点(6)を固定するためのクランプ部(8)、曲げ加工を行う2個の曲げ機構部(9a)、(9b)、それらの曲げ機構部(9a)

(9b)を導体(1e)の軸線(5)に添つて移動させるための移送部(9c)(9d)、それらの各機構部を設置する台座(10)で構成されている。

この平面曲げ装置のクランプ部(8)で第1図に示す導体(1e)の基準点(6)を固定し、2個の曲げ機構部

(9a)(9b)を基準点(6)から各々端部の方向に所定の距離に位置する第1の点(7a)及び第2の点(7b)に移動させて、第1の点(7a)及び第2の点(7b)を中心に導体(1e)の各端部を同じ回転方向である第1の回転方向(A)に90度以内の所定の角度で曲げたものが第3図である。

次に、第1の点(7a)及び第2の点(7b)より基準点(6)に近い第3の点(7c)及び第4の点(7d)の位置に2個の曲げ機構部(9a)(9b)を基準点(6)の方向に向つて軸線(5)に添つて各々移動させ、第3の点(7c)及び第4の点(7d)を中心に各々第1の回転方向(A)と反対方向である第2の回転方向(B)に所定の角度で曲げてコイルエンド部(1b)を加工する(第4図)。次に、第3の点(7c)及び第4の点(7d)より基準点(6)に近く、基準点(6)から各々所定の距離に位置する第5の点(7e)及び第6の点(7f)の位置に2個の曲げ機構部(9a)(9b)を基準点(6)の方向に向つて軸線(5)に添つて各々移動させ、第5の点

(7e) 及び第6の点 (7f) を中心に各々第2の回転方向 (B) に所定の角度で曲げてコイル直線部 (1c) を加工する (第5図)。同様に基準点 (6) に最も近い位置にあり、基準点 (6) から各々所定の距離に位置する第7の点 (7g) 及び第8の点 (7h) に曲げ機構部 (9a) (9b) を軸線 (5) に添って移動させ、第7の点 (7g) 及び第8の点 (7h) を中心に第1の回転方向 (A) に曲げてコイルエンド部 (1b) を加工する (第6図)。

次に、コイルエンド部 (1b) の加工を第7図に示すコイルエンド部加工装置を用いて行う。第7図のコイルエンド部加工装置はコイルエンド部 (1b) を所定の半径に加工するための半円形の凸型 (11a), (11b) とそれと対向する凹型 (12a), (12b) を4組と、コイルの基準点 (6) を固定するクランプ部 (8)、上部に配置された凸型 (11b) 及び凹型 (12a) を矢印 (C) に示すように上下方向に移動させ圧力を加えるシリンダー (14)、それらの機構部を固定する台座部 (13a), (13b) で構成されている。クランプ部 (8) の両側に各々2組の対向する凸部 (11a) 及び (11b)、凹部 (12a), (12b) が互いに逆の組合せで配置されておりこれら4組の凸型、凹型は4個所のコイルエンド部 (1b) に位置するよう矢印 (D) に示すように軸線 (5) に添って移動可能な構造となっている。

このように構成されたコイルエンド部加工装置のクランプ部 (8) に第6図の導体 (1e) の基準点 (6) を固定し、4個所のコイルエンド部 (1b) を4組の対向する凸型、凹型で各々挟み込むように加工して第8図の形状の導体 (1e) を得る。

次に、第9図のノーズ曲げ装置を用いてコイルノーズ部 (1d) を加工して加工を終了する。第9図のノーズ曲げ装置はコイル基準点 (6) を中心として所定の半径でノーズ部 (1d) の形状に巻きつけるピン部 (15a)、導体 (1e) を側面から押え付けるキヤツプ部 (15d) 及びキヤツプ (15d) を移動させ圧力を加えるシリンダ (15f)、導体 (1e) をピン (15a) に巻きつけてゆくためのピン (15a) を中心として各々反対方向に回転するベンダー部 (15b), (15c)、ベンダー部 (15b) (15c) を駆動する動力部 (15e)、それらの機構部を固定する台

座部 (15g) から構成されている。

このように構成されたノーズ曲げ装置のピン (15a) の位置に第8図の形状の導体 (1e) の基準点 (6) を固定し、ピン (15a) を中心に互いに折り曲げて第10図に示す最終のコイル素線 (1) を得る。上述した成形工程で用いる各々の装置は互いに搬送装置で連結されており着手工程から最終工程まで一連の連続作業を実現させている。

上記実施例において、曲げ平面内で機構部 (9a) (9b) を2軸方向に移動可能に構成すれば、曲げ加工の手順を任意の順番に変更することができる。

上記において、平面曲げ装置 (第2図)、コイルエンド部加工装置 (第7図及びノーズ曲げ装置 (第9図) 間を搬送装置で連結することによって、着手工程から最終工程まで一連の連続作業を実現できる。

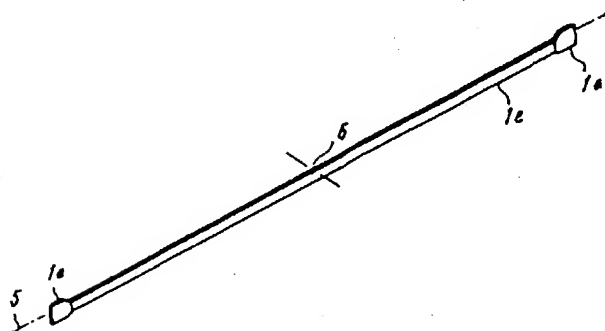
#### 【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、コイル素線の各加工部分を単純な2次元の曲げに分解してそれらを組合せて所定の形状を得るようにしたので、曲げ加工点の変更が容易にできる。したがって、汎用性の良い装置が得られる。

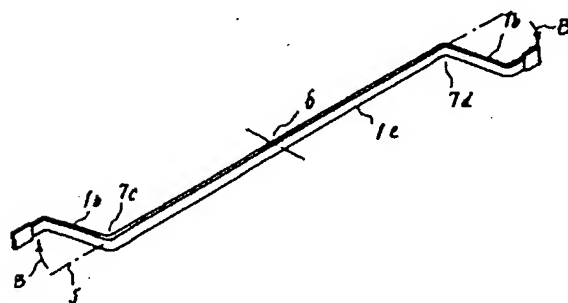
#### 【図面の簡単な説明】

第1図は導体の基準点の設定を示す説明図、第2図はこの発明を実施する平面曲げ装置の斜視図、第3図～第6図は導体の曲げ工程を示す説明図、第7図は第6図の導体のコイルエンド部を加工するコイルエンド部加工装置の斜視図、第8図は第7図で加工された導体を示す説明図、第9図は導体のノーズ部を加工するノーズ部曲げ装置の斜視図、第10図は最終のコイル素線の形状を示す斜視図、第11図は一般の亀甲形コイルの斜視図、第12図は従来のコイル専用成型型を示す斜視図、第13図～第18図は従来の電動機のコイルの製造方法の工程を示す説明図である。図において、(1a) はリード部、(1e) は導体、(5) は軸線 (基準直線)、(6) は基準点、(7a) は第1の点、(7b) は第2の点、(7c) は第3の点、(7d) は第4の点、(7e) は第5の点、(7f) は第6の点、(7g) は第7の点、(7h) は第8の点である。なお、各図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

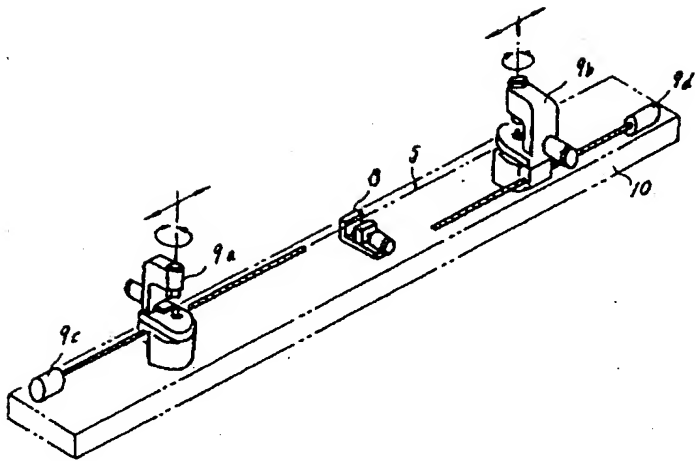
【第1図】



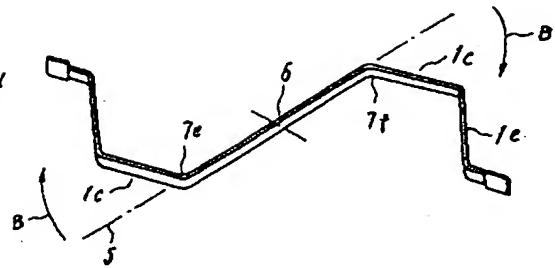
【第4図】



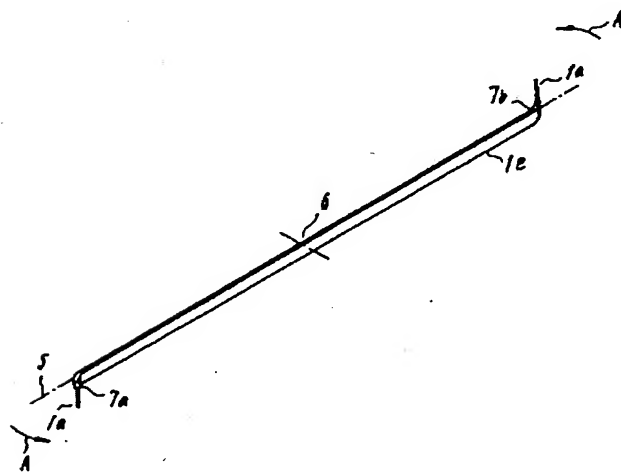
【第2図】



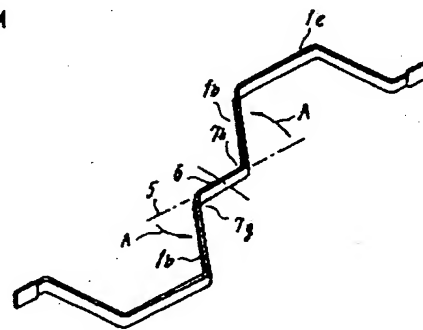
【第5図】



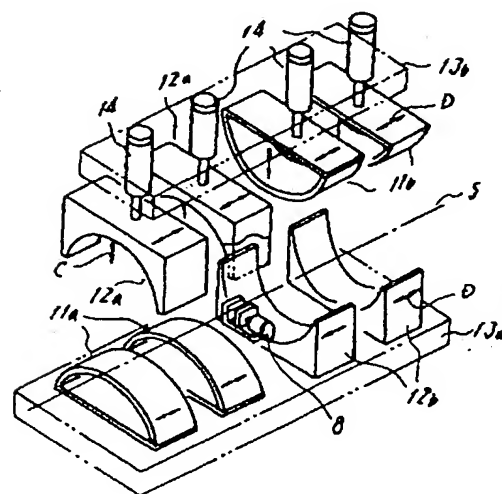
【第3図】



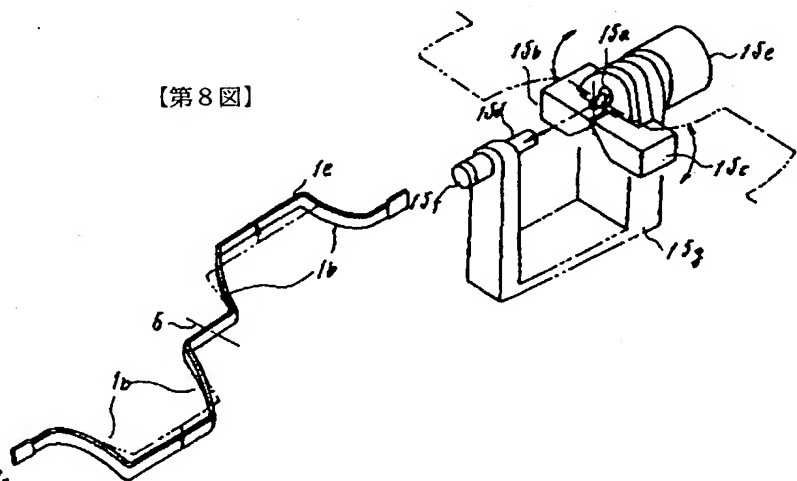
【第6図】



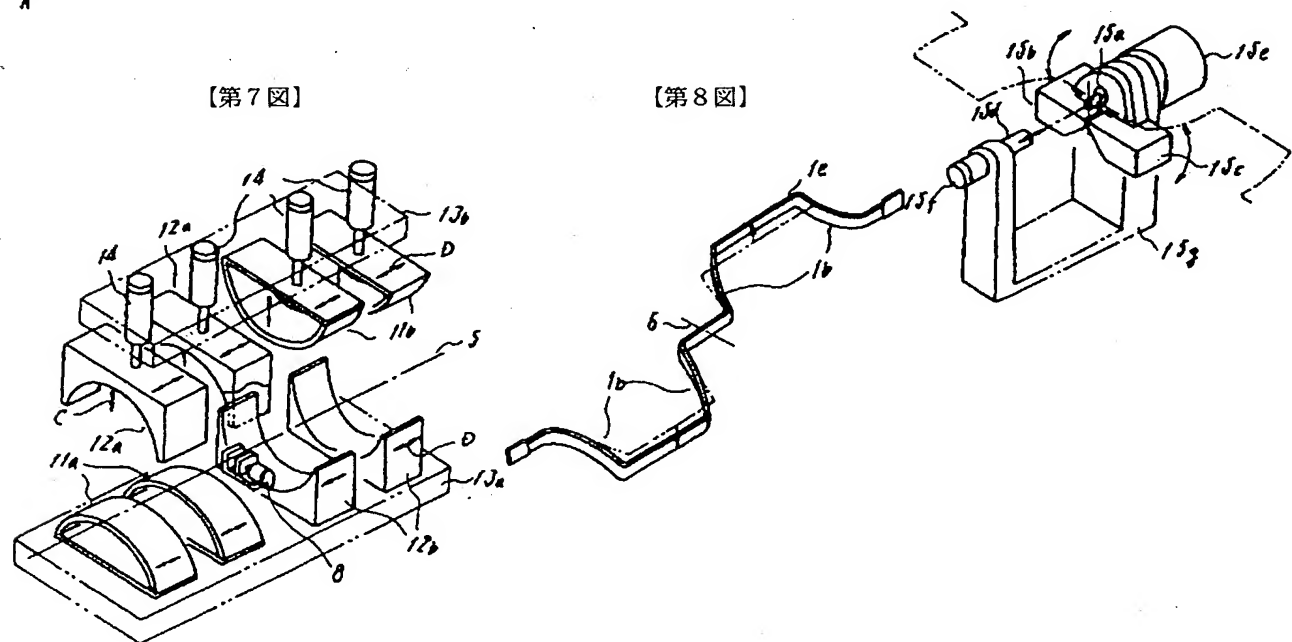
【第7図】



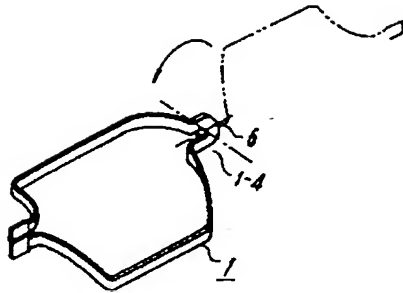
【第8図】



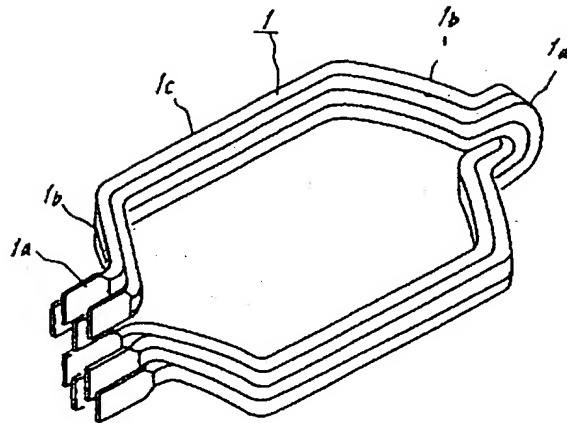
【第9図】



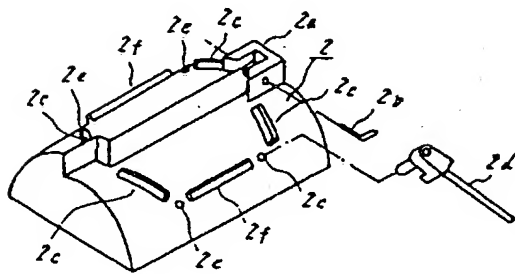
【第10図】



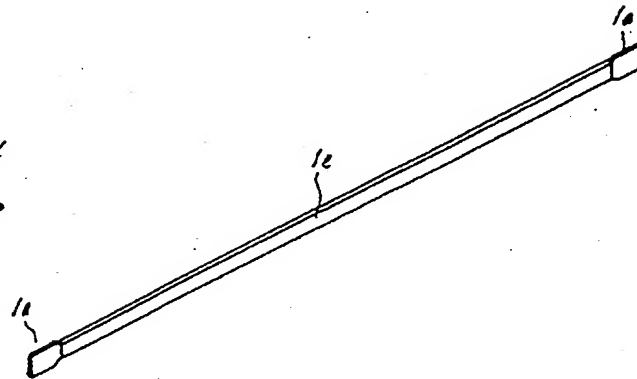
【第11図】



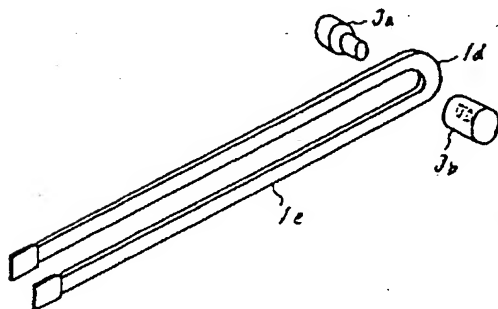
【第12図】



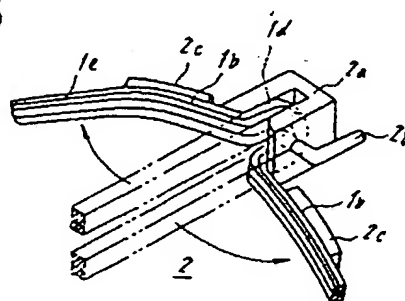
【第13図】



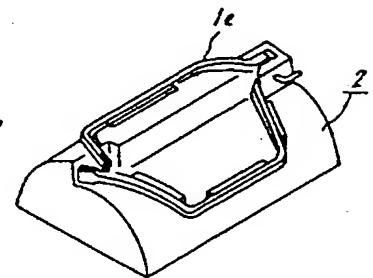
【第14図】



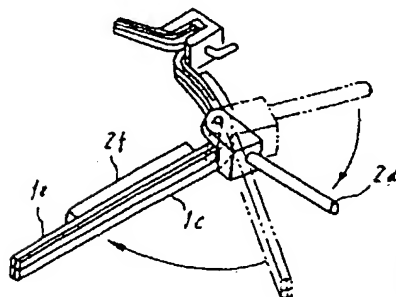
【第15図】



【第17図】



【第16図】



【第18図】

